

## LA MAGIA DE LA FÍSICA

E. Juaniquina, W. Espinoza, D. López, E. Centeno, M. Saavedra

*Carrera de Física—UMSA  
La Paz, Bolivia*



Figura 1. Atrio U.M.S.A. en Annus Mirabilis 2005.

### 1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto consiste en reproducir experimentos sencillos de física, de una manera amena y de fácil comprensión que describen principios físicos básicos, para ser explicados y demostrados al público en general.

Esta actividad surgió inicialmente hace cuatro años por iniciativa estudiantil, con el apoyo de algunos docentes y administrativos para un aniversario de la Carrera, pero poco a poco se fue convirtiendo en una actividad periódica, desarrollada por los estudiantes que llevan a las personas en general al fascinante mundo de la física.

El objetivo principal de “La Magia de la Física” es el de ofrecer un programa de difusión y divulgación de la física a través de experimentos interactivos de fácil comprensión, que demuestran principios y leyes básicas de esta ciencia, estimulando de esta manera a que cualquier estudiante, docente o administrativo interesado pueda presentar algún experimento o demostración que le resulte atractiva y didáctica.

### 2. ALCANCES

Estas exposiciones se vienen realizando periódicamente en diferentes plazas públicas y en otros casos por invitación en establecimientos educativos de la ciudad de La Paz y El Alto.

En este “Año Internacional de la Física” este proyecto se propuso llegar a las provincias de La Paz y al interior del país, es así que, con el apoyo de la Carrera y del IIF se logró viajar al interior realizando presentaciones en las ciudades de:

- ORURO (Plaza Principal 10 de Febrero) el 31 de Julio.
- POTOSI (Plaza Principal 10 de Noviembre) el 1° de Agosto.
- SUCRE (Casa de la Cultura) el 3 de Agosto.
- TARIJA (Plaza Central Sucre) el 5 de Agosto.

En todas estas presentaciones en el interior se mantuvo un horario aproximadamente de 2 a 6 de la tarde con una amplia aceptación del público en general, con cobertura de medios de comunicación radiales y televisivos locales. Se culminó esa semana con gran satisfacción por parte de la delegación de estudiantes que realizó esta experiencia inolvidable.

Por otra parte este proyecto recibió una invitación de AMEC-MONTERO, de la ciudad de Montero, Santa Cruz, a finales del mes de Abril, en tal sentido se realizaron presentaciones en el Coliseo de Montero, los días 27, 28, 29 y 30 de Abril abarcando aproximadamente unos 2000 estudiantes en los cuatro días, ya que las exposiciones se las realizaban tanto en la mañana como en la tarde. La delegación de estudiantes de “La Magia de la Física” están gratamente agradecidos por el trato en dicha ciudad y ampliamente satisfechos por el conocimiento científico impartido a la juventud montereña.

### 3. EXPERIMENTOS

Detallamos a continuación algunos experimentos que conforman “La Magia de la Física”.



Figura 2. Plaza Principal 10 de Noviembre, Potosí.

### 3.1. El acelerador electrostático

*Material:* Esfera pequeña cargada.

*Experiencia:* En la experiencia se alimenta al acelerador, mediante una banda en movimiento hecha de material aislante, ésta transporta la carga a la terminal (esfera) de alto voltaje, en donde se remueve por otra punta de corona y pasa al conductor exterior. Afuera de la terminal se encuentra una fuente de iones negativos que caen hacia el potencial positivo de la terminal. Adentro de la terminal de alto voltaje, el haz pasa a través de una cámara que consta de un gas o de una hoja delgada de metal, diseñada para retirar o despojar a varios electrones de los iones negativos convirtiéndolos en positivos que luego caen al potencial positivo.

Los iones cargados positivos son repelidos por la terminal para formar el haz del acelerador y se produce ese chisporroteo característico.

*Explicación:* El estudio de núcleos implica acciones nucleares, cuando un haz de partículas inciden en un blanco. Un método empleado para acelerar partículas en reacciones nucleares se basa en una técnica electrostática. Una partícula de carga positiva cae a través de un cambio negativo en el campo potencial el aumento en la energía cinética supone que la partícula inicia del reposo.

Los átomos ionizados para obtener la máxima energía para el haz deben tener la máxima diferencia de potencial.

El potencial final esta limitado por el chisporroteo que ocurre en el aire.

Este principio de la electrostática se aplicó primero a partículas nucleares en aceleración por Robert Van Der Graaff y al acelerador se conoce como acelerador de Van Der Graaff. Se alcanzaron fácilmente potenciales de varios millones de voltios.



Figura 3. Experimentos de electricidad (la bobina Tesla).

### 3.2. La gota de aceite

*Material:* Un frasco de cristal transparente, un vaso pequeño, un vaso grande, un embudo, aceite, alcohol y agua purificada (hervida).

*Experiencia:* Se tiene agua en el vaso grande se añade aceite, se puede ver que el aceite no se mezcla con el



Figura 4. Casa de la Cultura, Sucre.

agua además que el aceite está flotando sobre el agua. Pero entonces ¿cómo podemos lograr una gota de aceite pueda bajar y mantenerse en medio de un líquido?

Sabemos que si seguimos echando agua la gota de aceite seguirá flotando sobre el agua y solo subirá en altura de acuerdo a la cantidad de agua que se le eche, entonces que tal si echamos alcohol!!

Llenamos de aceite hasta el borde del vaso pequeño, introducimos en el frasco de cristal, primero añadimos alcohol lo suficiente para que llegue al borde de la altura del vaso pequeño, luego, con ayuda del embudo echamos agua, con mucho cuidado y por las paredes del cristal, lo suficiente como para ver que la gota de aceite va desalojando el vaso pequeño, todo este proceso se tiene que realizar con cuidado y tiempo, en caso de que el aceite no desaloje el vaso se le puede ayudar con la jeringa. Y listo!! se tiene una gota de aceite flotando en medio de dos líquidos.

Algo que también se puede observar es la forma que tiene el aceite viendo desde la parte superior del frasco, tiene una forma redonda, y viendo desde un punto inferior, a una altura media del frasco, tiene una forma de huevo achatado!!, la pregunta del millón es ¿cuál es la verdadera forma que toma la gota de aceite?

*Explicación:* Aquí sólo tomamos en cuenta la densidad de los líquidos, cuan livianos o cuan pesados son los líquidos, sabemos que la densidad del aceite es menor que la densidad del agua es por eso que el aceite flota sobre el agua, para tener una gota de aceite en medio de un líquido tenemos que añadir un líquido diferente al agua, diferente en densidad, la densidad de este líquido tiene que ser menor a la densidad del aceite y del agua, este líquido es el alcohol.

La verdadera forma que toma la gota de aceite es esférica gracias a la tensión superficial, pero ¿por qué se ven diferentes formas viendo desde dos puntos diferentes? se ve algo que no es, eso se llama ilusión óptica, la imagen que sale de la gota de aceite cambia de dirección al pasar por la sustancia agua alcohol también cambia su dirección al pasar por el frasco hasta llegar a nuestros ojos, esto debido a la refracción de la luz.

### 3.3. *El efecto coanda*

*Material:* Una botella, una caja y una vela.

*Experiencia:* Se enciende la vela y se la sopla directamente, obviamente la vela se apagará, después se pone la cajita delante de la vela y se trata de apagar la vela soplando hacia la caja, la vela no se apaga. Finalmente se reemplaza la caja por la botella u otro material de forma cilíndrica y se repite la operación de soplar, esta vez soplando directamente a la botella, la vela se apagará. Es preferible tener la botella llena de agua o refresco, para mostrar que no tiene huecos ni trampa.

*Explicación:* Este experimento nos va a demostrar algunas propiedades de los fluidos, éstos siempre tienden a seguir la dirección que se les ha dado, muchas veces inclusive cuando encuentran un obstáculo tratan de rodearlo dependiendo de la forma que tenga éste, en el

caso de la caja, ésta tiene una superficie plana y unos ángulos muy pronunciados, entonces el aire choca con la superficie y comienza a formar turbulencias y eventualmente el ímpetu con el cual llega a la caja se disipa, si uno es más observador se dará cuenta que pese a eso logra pasar algo de aire al otro lado; en el caso de la botella el líquido no encuentra resistencia a su movimiento por dos razones, los fluidos en movimiento se pegan a la superficie por donde están circulando por la viscosidad de éstos, en segundo lugar al aplicar una velocidad de aire alrededor de la botella se está bajando la presión atmosférica en todo ese sector, ante la diferencia de presión el aire alrededor empuja al aire que se mueve haciendo que al final del recorrido de la botella el flujo de viento se unifique de nuevo hasta llegar a la vela que se encuentra del otro lado y se apague.